

铁路工务设备图象管理及传输系统

曹志标 曹显详 (北京北方交通大学)

摘要:本文描述了铁路工务设备图象管理及传输系统的设计目标、软硬件开发及开发系统的运行环境。

运用现代化的多媒体技术,在原有 dBASEIII 数据库的基础上,配以相当的工务设备图象,实现直观的工务设备管理;此外还要求现场出现事故时,能将现场事故前后的图象及数据资料传送到上级决策部门。

一、设计目标

针对以上要求,制订了本系统的设计目标:

- 1.通过计算机操作,能直接在屏幕上显示出铁道线路及两侧一定范围的地形、地貌、地物及主要工务设备;
- 2.建立屏幕图象与地面线路里程的一一对应关系,屏幕显示的里程连续数字为公里加百米;
- 3.重点工务设备(如特大桥、大桥、道口等)的概貌、结构形式、工程图纸(含简图)及附近地形情况应作屏幕重点显示;
- 4.根据指定的铁路里程指令,能自动检索,调用并屏幕显示该里程的图象画面及主要技术资料;

- 5.能将通过各种技术手段取得的图象资料连同数据一起按指定的重点画面(不连续)作远距离传输并附加必要的伴声;
- 6.能利用已有的工务设备数据库的内容,对其进行各种操作(如修改、插入、查询、删除等)。

二、系统的硬件配置

本系统的硬件主要由三部分构成:

图象准备所需的硬件:轨检车光栅里程传感器、摄像机、里程字符编码器和录相机,如图 1 所示:

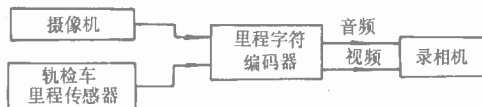


图 1

轨检车光栅里程传感器提供里程脉冲;摄像机提供正在拍摄的原始图象;里程字符编码器则把里程脉冲转化为相应里程,它的视频输出是原始图象与对应里程的阿拉伯数字点阵的迭加图象,音频输出则是相应里程的二进制编码信号。最终获得的是一盘经过编辑的录相带,在录相带上有关于里程的阿拉伯数字显示及里程二进制编码。

第二部分是图象检索所需要的硬件:主要有专用放像机、多媒体卡、检索控制卡、386 微机、扫描仪、打印机、鼠标等,如图 2 所示:

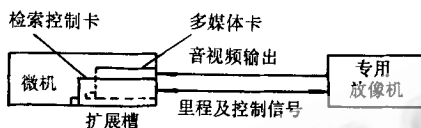


图 2

多媒体卡把电视信号数字化,并通过计算机再现电视图象;检索控制卡则实现对录相机的放像、快进、快退、暂停等操作和依据里程公里数为索引对录相带上的工务设备图象进行检索;专用录相机是由一般录相机改造而成,主要是把录相机控制信号及音频输出与检索控制卡联在一起,以便实现对录相机的控制和检索。

第三部分是图象传输所需的硬件:根据传输信道的不同又分三种情况:

- ① 有线电话信道:串行口+调制解调器;
- ② 无线信道:串行口+无线电台;
- ③ 公用分组交换网:广域网卡+同步调制解调器或 DSU(数据服务单元)。

三、系统硬件开发

本系统需要开发的硬件有检索控制卡和里程字符编码器。检索控制卡的逻辑框图如图 3 所示:

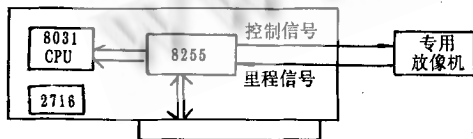


图 3

8032 与微机间的数据交换由 8255 完成,即将微机发出的控制录相机动作的指令送到 8255 的 A 口,而 8031 获得的里程数值则送到 8255 的 C 口和 B 口,微机可以随时读取。检索控制卡的主要功能是实现计算机对

录相机的控制和依据里程检索出所需要的工务设备图象。检索过程为:首先判断录相带中图象的上下行方向(上行时里程增加),然后根据要检索的里程与当前的差值为正还是为负来决定是进行快退还是快进操作,当快要到里程处时,换为放像操作,刚好到达要检索的里程时静止图象,检索完成。

里程字符编码器是本系统的核心部件之一,既要生成与原始图象迭加的里程字幕点阵(标记当前里程),又要对图象进行里程编码(用于图象检索),其原理框图如图 4 所示:

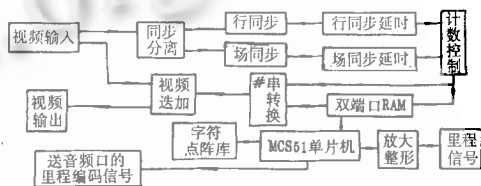


图 4

视频信号经同步分离后得到行同步和场同步信号,当场同步信号都有效时就由计数控制器产生一个启动信号,该信号控制何时读取双端口 RAM 中的字符点阵并进行并串转换,这时串行输出的信号与原始图象迭加后即生成了带有里程字幕的图象。单片机在得知里程变化后,依据当前里程修改的双端口 RAM 的内容,同时对当前里程进行编码,并送音频口输出。从里程字符编码器输出的音频、视频信号经录相机录制后即得到所需要的录相带。

四、系统的软件构成

为适应多媒体卡的要求和充分利用图形化的友好人机交互界面,本系统选择 Windows 作为支持环境。其软件框图及组成如下:

1. 主控模块:是在 Windows 下开发的一个 MDI 应用程序。作为一个主窗口,对下设的各 MDI 子窗口进行综合管理,如图 5 所示;
2. 图像控制模块:控制多媒体卡进行活动图象的播放、放大、缩小、冻结画面、存储某一幅画面和进行色彩调节等。
3. 图形输入模块:使用扫描仪,对工程图纸进行图形输入、存储、打印、处理、编辑等操作。

4.图形图象库管理模块:管理由多媒体卡产生的图象和由扫描仪输入的图纸图形或用绘图软件自制的图形,能对其进行简单的显示、删除和编辑等操作。

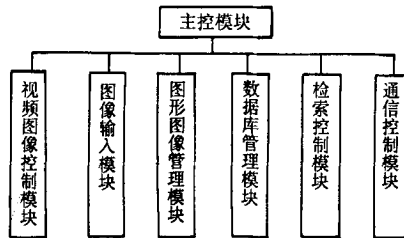


图 5

5.数据库管理模块:它以 FoxPro for Windows 为平台,是录相带图象与 24 项原始数据库之间联系的纽带,不但能完成相应里程处各种数据的详细查询,还实现了对原始数据库记录的修改、增加、删除、统计和任意组合条件的查询等管理和维护功能。功能框图如图 6 所示:

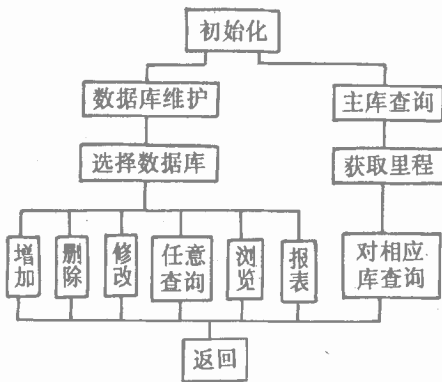


图 6

6.检索控制模块:控制录像机的放像、暂停、快放、快退和前后倒带等操作;完成从计算机输入的公里及百米数据,控制检索卡自动检索出录像带上对应的公里及百米处画面,并能同时打开数据库显示相关的记录内容。

7.通信控制模块:根据信道的不同,图象传输方式分三种。一种是通过现有四通八达的电话网,附加一个调制解调器后,利用 Windows 本身提供的 Teminal Emulation 或 CrossTALK 进行传输,这两种软件只要都设为 Kermit 协议时即能互通。

另一种方式就是无线应急通信,主要用于有线通信

方式不能覆盖的地区,或由于事故、自然灾害等使铁路现有通信设施遭到破坏的情况下。该通信软件在配上无线电台后,能实现 HDLC 协议下的全双工通信。

铁路分组交换网的即将开通,给我们提供了高速数据通道。就象著名的 Internet 网一样,铁路分组交换网也将采用 TCP/IP 协议作为其高层协议。TCP/IP 协议本身在应用层提供了一套标准的文件传输协议 FTP,但由于参数众多,而且没有汉化,不适于国内一般用户使用。为此,本系统选用 IBM 推出的 TCP/IP for DOS 开发系统的 Windows FTP APIs,开发了一个易于使用的 FTP 客户程序,能对 FTP 服务器进行如图 7 所示的操作,当然这些操作都受到口令的保护。此程序运行的硬件拓朴结构如图 8 所示:

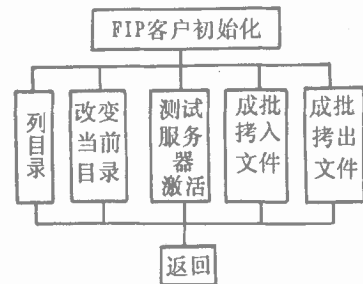


图 7

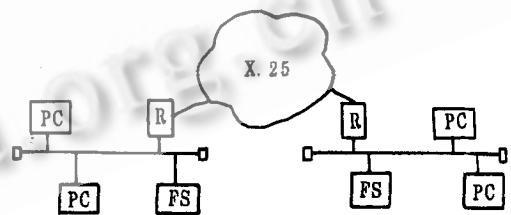


图 8

五、结束语

经过一段时间的运行,表明本系统完全达到了设计目标要求,极大地方便了工务部门的日常管理,而且为各级领导的正确决策提供了科学依据。本系统在 93 年 8 月的铁道部首届全国铁路新技术成果交易会上获得优秀成果奖,现已在郑州、广州、柳州和乌鲁木齐等铁路局实际安装使用,并已取得良好的社会效益和经济效益。